

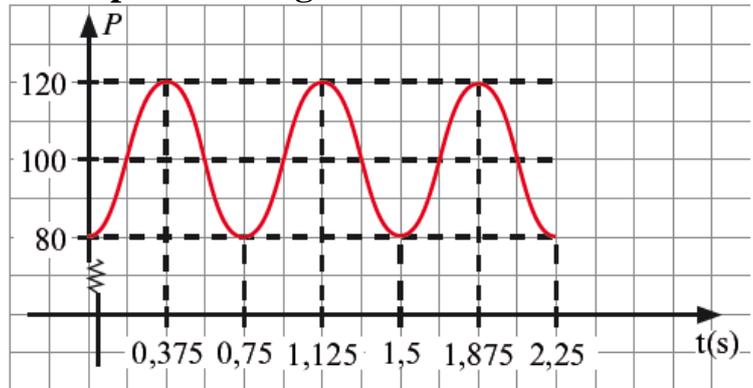
# Modelagem Matemática

## Associação da trigonometria com a pressão sanguínea

Adaptação do exercício do *Material de apoio ao currículo do estado de São Paulo – Ensino Médio – 2ª série – caderno do aluno - Volume 1 – pág. 55)*

### A periodicidade da pressão sanguínea

O gráfico a seguir representa a variação da pressão ( $P$ , em milímetros de mercúrio, mmHg) nas paredes dos vasos sanguíneos em função do instante ( $t$ , em segundos) em que a medida da pressão foi realizada.



Observando que a imagem da função é o intervalo  $[80; 120]$ , que a amplitude é 20 e que o período é  $0,75 = \frac{3}{4}$  podemos escrever a equação da função:

$$P(t) = 100 - 20\cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right)$$

- Calcule a medida da pressão no instante 2 segundos.
- Quais são os instantes de tempo entre 0 e 1 segundo em que a pressão sanguínea é igual a 100 mmHg?

### RESOLUÇÃO

a) Sendo  $t = 2$ s então  $\cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right) \rightarrow \cos\left(\frac{8\pi \cdot 2}{3}\right) \rightarrow \cos\left(\frac{16\pi}{3}\right)$ , mas como  $\left(\frac{16\pi}{3}\right)$  radianos equivale a  $240^\circ$  então  $\cos(240^\circ) = -0,5$ . Resultando em  $P(2) = 100 - 20(-0,5) = 100 + 10 \rightarrow P(2) = 110$  mmHg.

b)

$$P(t) = 100 - 20\cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right) = 100 \rightarrow P(t) = -20\cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right) = 100 - 100 \rightarrow P(t) = -20\cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right) = 0$$

$$P(t) = \cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right) = \frac{0}{-20} \rightarrow P(t) = \cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right) = 0 \rightarrow \cos\left(\frac{8\pi t}{3}\right) = 0 \rightarrow \frac{8\pi t}{3} = \frac{\pi}{2} + k\pi \rightarrow$$

$$\frac{16\pi t}{6} = \frac{3\pi}{6} + \frac{6k\pi}{6} \rightarrow 16t = 3 + 6k \rightarrow t = \frac{3 + 6k}{16}, k \in \mathbb{Z}. \text{ Os possíveis valores de } k, \text{ neste caso, são } 0, 1 \text{ e } 2,$$

de modo que os valores de  $t$  serão:  $\frac{3}{16}$ ,  $\frac{9}{16}$  e  $\frac{15}{16}$  segundos.

Até o momento somente o formato tradicional... Agora como seria o foco da seguinte questão:  
Com base no gráfico dado, determine a cossenoide que representa a função anterior.

### Exemplo de uma “pequena modelagem matemática”

Daqui em diante vamos praticar um pequeno exemplo de modelagem matemática.

Veja como exemplo o vídeo *Modelagem Matemática*.